

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
19. Februar 2004 (19.02.2004)

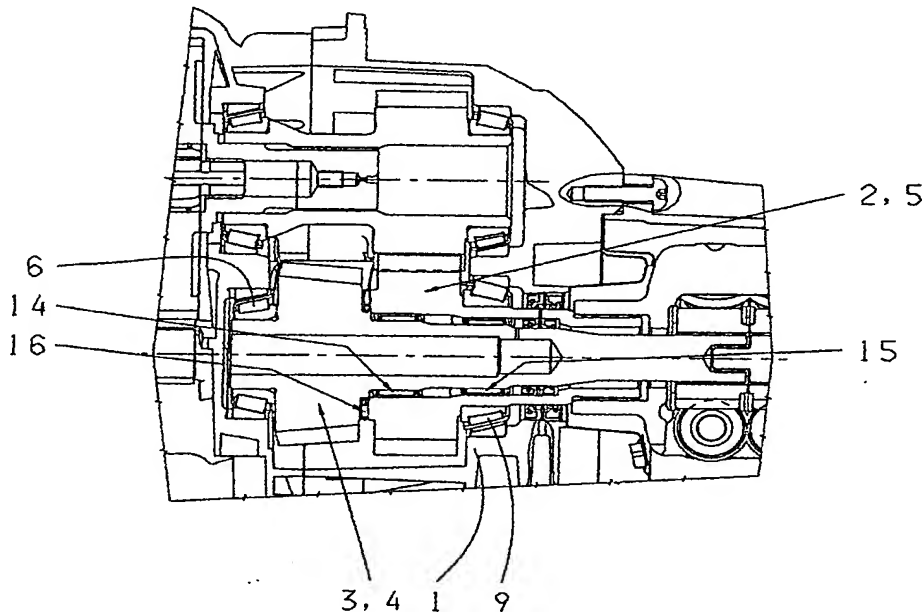
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/015311 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16H 57/02 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DÖPFERT, Hagen  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008508 [DE/DE]; Badstrasse 11, 88131 Lindau (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 1. August 2003 (01.08.2003) (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN  
AG; 88038 Friedrichshafen (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).  
(30) Angaben zur Priorität: 102 36 089.8 7. August 2002 (07.08.2002) DE Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038  
Friedrichshafen (DE). Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: BEARING ARRANGEMENT IN A GEARBOX HOUSING

(54) Bezeichnung: LAGERUNG IN EINEM GETRIEBEGEHÄUSE



(57) Abstract: The invention relates to a bearing arrangement in a gearbox housing (1) for at least two wheels (2, 3) which are successively arranged on respective, independently rotating, coaxial shafts (4, 5), one of said shafts comprising a bearing (6, 9) on one end and the other comprising a bearing (6, 9) on the opposite end, said bearings being held in the gearbox housing (1). At least one other bearing (14) is provided between the two shafts (4, 5).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Lagerung in einem Getriebegehäuse (1) für mindestens zwei hintereinander angeordnete Rädern (2, 3) auf jeweils unabhängig voneinander rotierenden, coaxialen Wellen (4, 5), von denen eine an einem Ende und die andere an einem gegenüberliegenden Ende je ein Lager (6, 9) aufweisen, die im Getriebegehäuse (1) gehalten sind. Mindestens ein weiteres Lager (14) ist zwischen der einen und der anderen Welle (4, 5) vorgesehen.

Lagerung in einem Getriebegehäuse

Die Erfindung betrifft eine Lagerung in einem Getriebegehäuse mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

In Getriebegehäusen sind 2 hintereinander angeordnete Räder gehalten auf jeweils unabhängig voneinander rotierenden, koaxialen Wellen, die herkömmlicherweise jeweils an beiden Enden je ein Lager aufweisen, die im Getriebegehäuse gehalten sind. Diese Anordnung hat folgende Nachteile:

- Zwischen beiden Wellen ist eine Zwischenwand des Gehäuses notwendig, die einen komplizierten Aufbau des Getriebegehäuses zur Folge hat,
- diese Zwischenwand benötigt axialen Bauraum,
- bei geringem Achsabstand zu benachbarten Wellen wird die Bauraumproblematik mit der Zwischenwand noch größer, denn dann kann für die benachbarte Welle noch ein Zwischenring erforderlich werden,
- beide Lager zwischen den Wellen erfordern axialen und radialen Bauraum,
- auch wenn beide Wellen gleich schnell und in gleiche Richtung drehen, fällt Verlustleistung an 4 Lagern an, und
- bei Kegelrollenlagern müssen beide Wellen separat eingestellt werden, woraus Montageaufwand folgt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache, kostengünstige und raumsparende Lagerung in einem Getriebegehäuse zu schaffen für mindestens 2 hintereinander angeordnete Räder auf jeweils unabhängig voneinander rotierenden, koax-

ialen Wellen bei reduzierter Verlustleistung und reduziertem Montageaufwand.

Die Lösung erfolgt mit einer Lagerung in einem Getriebegehäuse mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

Gemäß der Erfindung weist eine Lagerung in einem Getriebegehäuse mindestens 2 hintereinander angeordnete Räder auf jeweils unabhängig voneinander rotierenden, coaxialen Wellen auf, die jeweils an gegenüberliegenden Enden mit je einem Lager im Getriebegehäuse gehalten sind. Mindestens ein weiteres Lager ist zwischen der einen und der anderen Welle vorgesehen zur Lagerung der Wellen ineinander, so dass eine Zwischenwand im Getriebegehäuse entfallen kann. Die erfindungsgemäße Lagerung bietet im wesentlichen die folgenden Vorteile:

- einfacher Gehäuseaufbau durch Entfall der Zwischenwand,
- Reduktion des axialen Bauraums durch Entfall der Zwischenwand,
- Reduktion des radialen Bauraums durch Entfall von Lager zwischen den Wellen mit größerem Durchmesser als die Wellen,
- Reduktion des axialen Bauraums durch platzsparende Lager zwischen beiden Wellen,
- Kostenvorteil durch kostengünstigere axiale und radiale Nadellager zwischen beiden Wellen,
- Reduktion an Gewicht durch Entfall der Zwischenwand und durch leichtere Lager zwischen beiden Wellen,
- nur Verlustleistung an äusseren Lagern wenn beide Wellen gleich schnell und in gleiche Richtung drehen und

- bei Einsatz von fest/los Lagern, wie z. B. Kugel-/Kegellagern, können beide Wellen gemeinsam eingestellt werden mit reduziertem Montageaufwand.

5           Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfaßt das weitere Lager ein Radiallager zwischen der einen und der anderen Welle zur Aufnahme radialer Kräfte.

10           Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfaßt das weitere Lager ein weiteres Radiallager zur Aufnahme radialer Kräfte, so dass radiale Kräfte für eine Biegebelastung der beiden Wellen abgefangen werden, und ein Axiallager, das axiale Kräfte zwischen der einen und der anderen Welle ableitet.

15           Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfaßt das weitere Lager ein Kegellager zwischen der einen und der anderen Welle, das sowohl radiale und axiale Kräfte aufnehmen kann.

20           Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Lagerung in einem Getriebegehäuse mindestens zwei hintereinander angeordnete Räder auf jeweils unabhängig voneinander rotierenden, coaxialen Wellen auf, von denen  
25           eine an beiden Enden und die andere an einem Ende je ein fest/los Lager, wie z. B. Kugel-/Kegellager, aufweisen, die im Getriebegehäuse gehalten sind. Mindestens ein weiteres Lager ist zwischen der einen und der anderen Welle vorgesehen. Die erfindungsgemäße Lagerung bietet im wesentlichen  
30           die folgenden Vorteile:

- Reduktion des axialen Bauraums weil die Zwischenwand nur ein Lager aufnimmt und

- nur Verlustleistung an drei äusseren Lagern wenn beide Wellen gleich schnell und in gleiche Richtung drehen, anstelle von Verlustleistung an vier äusseren Lagern.

5           Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Getriebegehäuse einen justierbar montierten Stirntriebdeckel. Eines der Lager der jeweils unabhängig voneinander rotierenden, coaxialen Wellen ist im Stirntriebdeckel und das andere Lager im Getriebegehäuse  
10           montiert. Mit der einseitigen Lagerung in dem zum Getriebegehäuse justierbaren Stirntriebdeckel ist das Ausrichten der jeweils unabhängig voneinander rotierenden, coaxialen Wellen vereinfacht.

15           Die Erfindung wird im folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele dargestellt.  
Es zeigen:

20           Fig. 1       einen Querschnitt durch eine Lagerung in einem Getriebegehäuse,

          Fig. 2       einen Querschnitt durch eine Lagerung gemäß der Erfindung,

25           Fig. 3       einen Querschnitt durch eine alternative Lagerung gemäß der Erfindung und

          Fig. 4       einen Querschnitt durch eine weitere alternative Lagerung gemäß der Erfindung.

30           Fig. 1:  
          In einem Getriebegehäuse 1 sind zwei hintereinander angeordnete Räder 2, 3 gehalten auf jeweils unabhängig von-

einander rotierenden, coaxialen Wellen 4, 5, die herkömmlicherweise jeweils an beiden Enden je ein Kegellager 6, 7, 8 und 9 aufweisen, die unter anderem von einer Zwischenwand 10 im Getriebegehäuse 1 gehalten sind. Eine benachbarte Welle 11 ist mit einem Lager 12 an einem Zwischenring 13 im Getriebegehäuse 1 gehalten.

Fig. 2:

Entsprechende Merkmale sind mit den Bezugszeichen aus Fig. 1 bezeichnet. Die zwei hintereinander angeordneten Räder 2, 3 sind gehalten auf den jeweils unabhängig voneinander rotierenden, coaxialen Wellen 4, 5, die jeweils an den äusseren Enden je eines der Lager 6 und 9 aufweisen, von denen Lager 6 in einem am Getriebegehäuse 1 montierten Stirntriebdeckel 18 und Lager 9 im Getriebegehäuse 1 gehalten sind. Welle 5 ist mit Radiallagern 14, 15 und einem Axiallager 16 an Welle 4 gelagert.

Lager 6 und/oder Lager 9 können als Kugel- oder Kegellager ausgebildet sein, wobei das Axiallager 16 bei einer Ausbildung der Lagerung mit Kugellagern 6 und 9 entfallen kann und dann die Kugellager 6 und 9 mit den Radiallagern 14, 15 die jeweils unabhängig voneinander rotierenden, coaxialen Wellen 4, 5 lagern.

Fig. 3:

Entsprechende Merkmale sind mit den Bezugszeichen aus Fig. 1 und 2 bezeichnet. Im Getriebegehäuse 1 sind die zwei hintereinander angeordneten Räder 2, 3 gehalten auf den jeweils unabhängig voneinander rotierenden, coaxialen Wellen 4, 5, die jeweils an den äusseren Enden je eines der Lager 6 und 9 aufweisen, die in dem Getriebegehäuse 1 gehalten sind. Welle 5 ist mit Radiallager 14 und einem

Kegellager 17 für axiale und radiale Kräfte an der Welle 4 gelagert.

Fig. 4:

5        Entsprechende Merkmale sind mit den Bezugszeichen aus  
Fig. 1, 2 und 3 bezeichnet. Im Getriebegehäuse 1 sind die  
zwei hintereinander angeordneten Räder 2, 3 gehalten auf  
den jeweils unabhängig voneinander rotierenden, coaxialen  
Wellen 4, 5, die jeweils an den äusseren Enden je eines der  
10      Lager 6 und 9 aufweisen, die in dem Getriebegehäuse 1  
gehalten sind. Lager 6 ist als Kugellager ausgebildet. Wel-  
le 5 ist mit Radiallager 14 an der Welle 4 und mit dem Ke-  
gellager 8 für axiale und radiale Kräfte in dem Getriebege-  
häuse 1 gelagert.



Bezugszeichen

	1	Getriebegehäuse
5	2	Rad
	3	Rad
	4	Welle
	5	Welle
	6	Kegellager
10	7	Kegellager
	8	Kegellager
	9	Kegellager
	10	Zwischenwand
	11	Welle
15	12	Lager
	13	Zwischenring
	14	Radiallager
	15	Radiallager
	16	Axiallager
20	17	Kegellager
	18	Stirntriebdeckel

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Lagerung in einem Getriebegehäuse (1) für mindestens 2 hintereinander angeordnete Räder (2, 3) auf jeweils unabhängig voneinander rotierenden, coaxialen Wellen (4, 5), von denen eine an einem Ende und die andere an einem gegenüberliegenden Ende je ein Lager (6, 9) aufweisen, die im Getriebegehäuse (1) gehalten sind und mindestens ein weiteres Lager (14) zwischen der einen und der anderen Welle (4, 5) vorgesehen ist.

2. Lagerung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere Lager (14) ein als Zylinderrollen-, Kugel- oder Nadellager ausgebildetes Radiallager zwischen der einen und der anderen Welle (4, 5) umfasst.

3. Lagerung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere Lager (14) ein weiteres Radiallager (15) und/oder ein Axiallager (16) zwischen der einen und der anderen Welle (4, 5) umfasst.

4. Lagerung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere Lager (14) ein Kugel- oder Kegellager (17) zwischen der einen und der anderen Welle (4, 5) umfasst.

5. Lagerung in einem Getriebegehäuse (1) und mit mindestens zwei hintereinander angeordneten Rädern (2, 3) auf jeweils unabhängig voneinander rotierenden, coaxialen Wellen (4, 5), von denen eine (5) an beiden Enden und die andere (4) an einem Ende je ein Kugel- oder Kegellager (6, 9)

aufweisen, die im Getriebegehäuse (1) gehalten sind und mindestens ein weiteres Lager (14) zwischen der einen und der anderen Welle vorgesehen ist.

- 5            6. Lagerung gemäß Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t ,    dass das Getriebegehäuse (1) einen just-  
tierbar montierten Stirntriebdeckel (18) umfasst und La-  
ger (6) im Stirntriebdeckel (18) und Lager (9) im Getriebe-  
gehäuse (1) montiert ist.

1 / 4

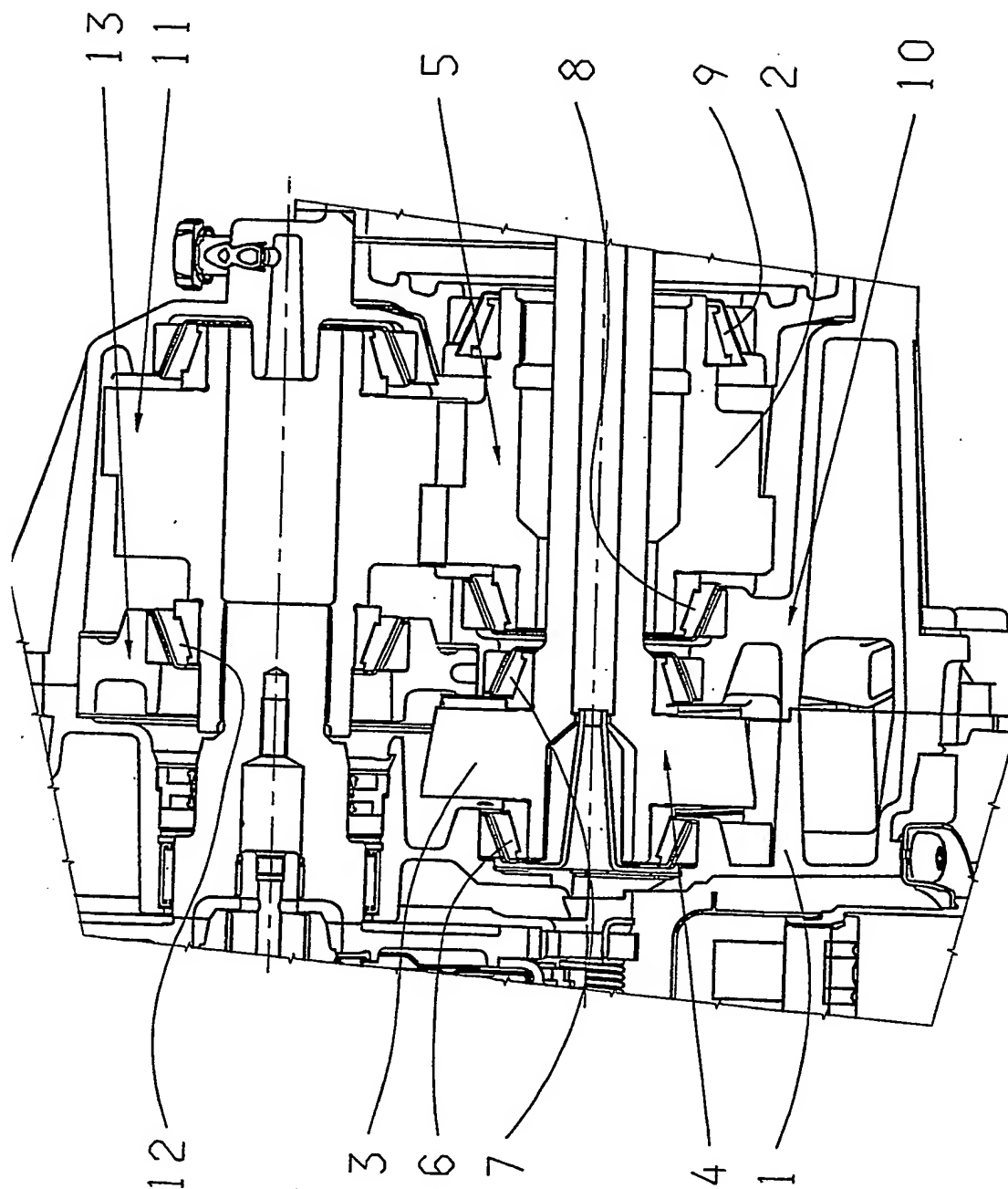
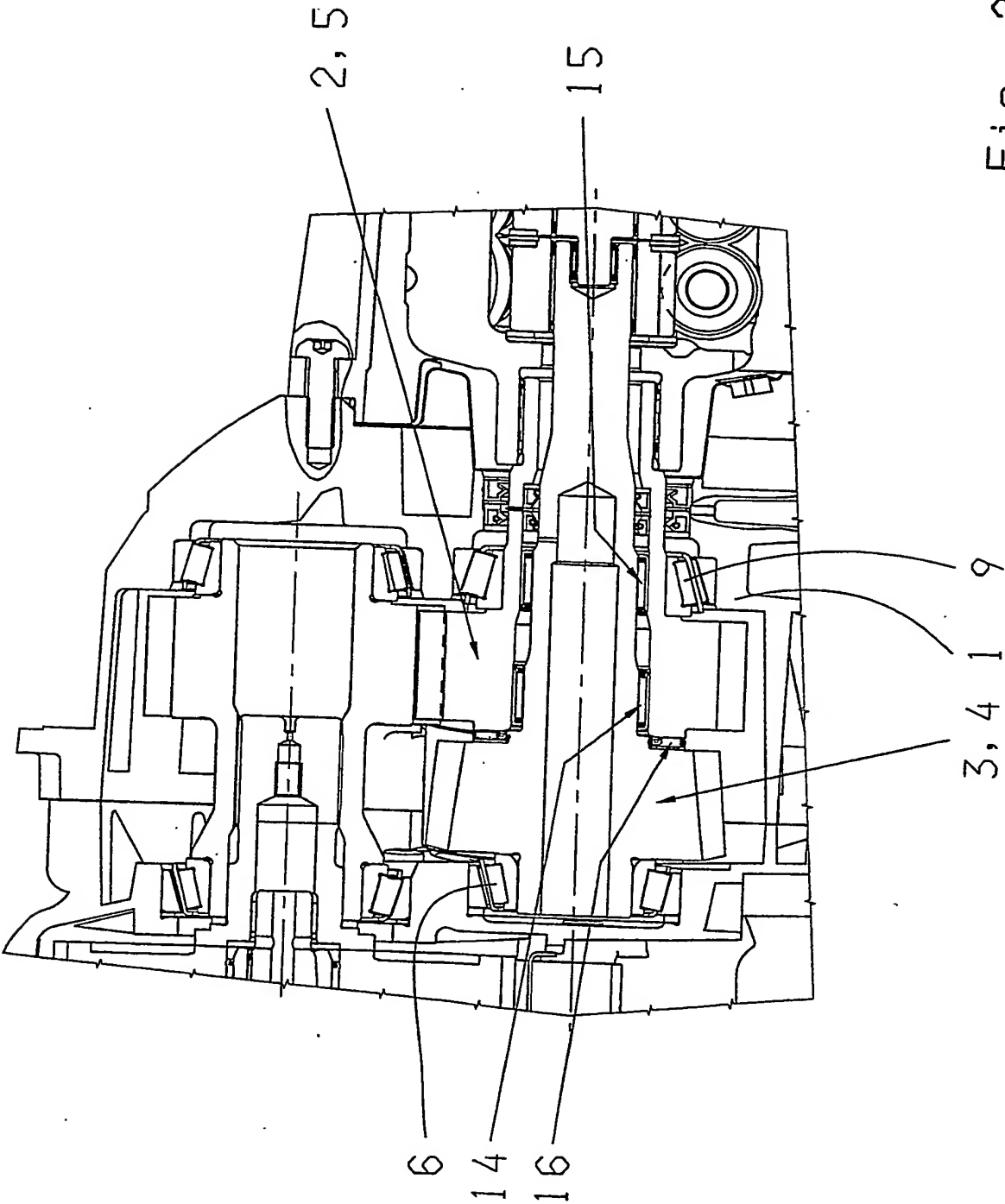


Fig. 1

2/4



3/4

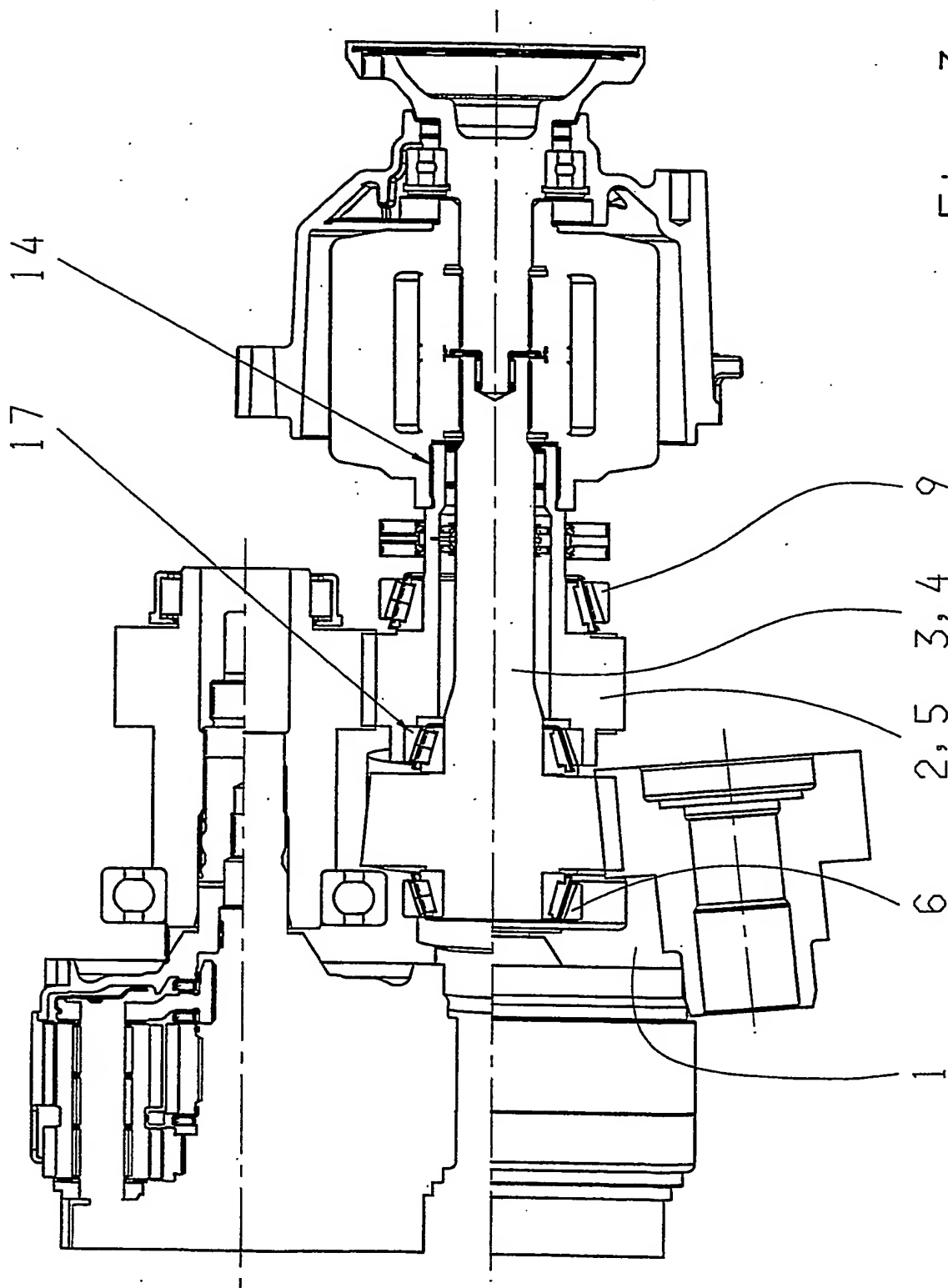


Fig. 3

4 / 4

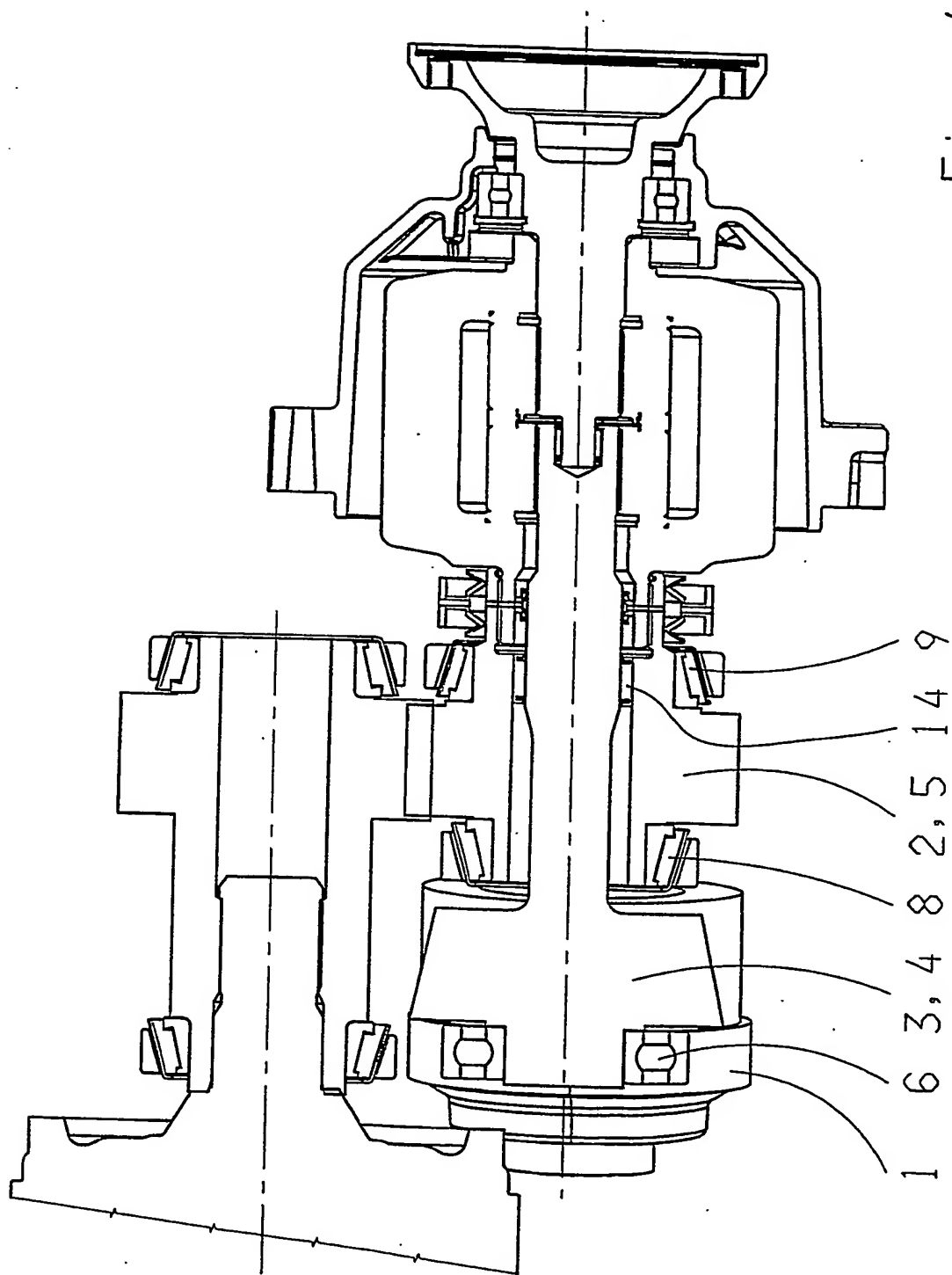


Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/08508

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16H57/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 100 09 486 A (ZF MERITOR LLC MAXTON) 12 October 2000 (2000-10-12) column 2, line 23 - column 3, line 18 figures 1,2	1-5
A	---	6
Y	US 5 020 385 A (BADER JOSEF) 4 June 1991 (1991-06-04) column 3, line 25 - line 45 figures 1,2	1-5
A	---	6
A	DE 41 23 493 A (DAIMLER BENZ AG) 21 January 1993 (1993-01-21) the whole document -----	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 2003

Date of mailing of the international search report

02/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hassiotis, V



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP 03/08508

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10009486	A	12-10-2000	US 6210044 B1	03-04-2001
			AU 761876 B2	12-06-2003
			AU 2064700 A	14-09-2000
			DE 10009486 A1	12-10-2000
US 5020385	A	04-06-1991	DE 4000042 A1	26-07-1990
DE 4123493	A	21-01-1993	DE 4123493 A1	21-01-1993
			FR 2679308 A1	22-01-1993
			GB 2258020 A , B	27-01-1993
			JP 2662920 B2	15-10-1997
			JP 5248517 A	24-09-1993
			US 5372052 A	13-12-1994

# INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08508

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16H57/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 100 09 486 A (ZF MERITOR LLC MAXTON) 12. Oktober 2000 (2000-10-12) Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 3, Zeile 18 Abbildungen 1,2	1-5
A	---	6
Y	US 5 020 385 A (BADER JOSEF) 4. Juni 1991 (1991-06-04) Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 45 Abbildungen 1,2	1-5
A	---	6
A	DE 41 23 493 A (DAIMLER BENZ AG) 21. Januar 1993 (1993-01-21) das ganze Dokument	1-6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. November 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/12/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hassiotis, V

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu dieser Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/EP 03/08508

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10009486	A	12-10-2000	US	6210044 B1	03-04-2001
			AU	761876 B2	12-06-2003
			AU	2064700 A	14-09-2000
			DE	10009486 A1	12-10-2000
US 5020385	A	04-06-1991	DE	4000042 A1	26-07-1990
DE 4123493	A	21-01-1993	DE	4123493 A1	21-01-1993
			FR	2679308 A1	22-01-1993
			GB	2258020 A , B	27-01-1993
			JP	2662920 B2	15-10-1997
			JP	5248517 A	24-09-1993
			US	5372052 A	13-12-1994

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**